

Jahe Mengurangi Koloni Uropathogenic *Escherichia coli* pada Wanita Menopause dengan Infeksi Saluran Kemih Asimtomatis

Ginger Reduces Uropathogenic *Escherichia coli* Colonies in Menopausal Women with Asymptomatic Urinary Tract Infection

Dony Rosmana Bimantara¹, Gatut Hardianto¹, Kartuti Debora MS²

¹Departemen Obstetri dan Ginekologi, ²Departemen Mikrobiologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Airlangga, RSUD Dr Soetomo, Surabaya, Indonesia

ABSTRAK

Tujuan: Membuktikan pengaruh jahe terhadap jumlah koloni uropathogenic *Escherichia coli* pada kultur urin dari wanita menopause dengan infeksi saluran kemih asimtomatis.

Bahan dan Metode: Penelitian pra-eksperimental one group pretest-posttest design. Jahe dengan jenis dan usia panen sama diolah menjadi kapsul serbuk jahe. Subyek penelitian diperoleh di poli Geriatri dan Menopause RSUD Dr. Soetomo Surabaya. Setiap subyek diberikan kapsul serbuk jahe selama 5 hari. Dilakukan kultur urin tampung porsi tengah untuk identifikasi dan hitung jumlah koloni sebelum dan sesudah perlakuan.

Hasil: Dari 52 partisipan, didapatkan 12 subyek dengan hasil identifikasi dan hitung koloni kultur sebelum perlakuan yang positif uropathogenic *Escherichia coli*, 5 subyek dengan hitung koloni $\geq 10^5$ cfu/ml dan 7 subyek $<10^5$ cfu/ml. Didapatkan 11 subyek dengan hasil hitung koloni kultur ulangan steril dan 1 subyek dengan hasil hitung koloni kultur ulangan tetap positif dengan jumlah koloni menurun (10^4 cfu/ml menjadi 2×10^3 cfu/ml). Uji banding penurunan jumlah koloni *Escherichia coli* kultur urin sebelum dan sesudah pemberian kapsul jahe adalah $p=0,001$ ($p<0,05$). Terjadi penurunan jumlah koloni *Escherichia coli* sebelum dan sesudah perlakuan secara bermakna.

Simpulan: Jahe menurunkan jumlah koloni uropathogenic *Escherichia coli* dari urin wanita menopause dengan infeksi saluran kemih asimtomatis

Kata kunci: jahe, infeksi saluran kemih asimtomatis, menopause, *Escherichia coli* uropatogenik

Correspondence: Dony Rosmana Bimantara, Departemen Obstetri dan Ginekologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Airlangga, RSUD Dr Soetomo, Jl. Prof dr Moestopo 6-8, Surabaya 60286. Phone: 62-31-5501642.

ABSTRACT

Objective: To prove the effect of ginger in the Uropathogenic *Escherichia coli* Colonies in menopausal women.

Materials and Methods: A pra-experimental study with one group pre test-post test design. Ginger with a similar variety and age is turned into a powder capsule. The subject of the research is patient in the geriatric and menopause outpatient clinic Dr. Soetomo Central Hospital-Surabaya. Each subject taken ginger powder for five days in row. Midstream clean catch urine was performed before and after the treatment in order to identify and count the colony of Uropathogenic *Escherichia coli*.

Results: 12 out of 52 participants had a positive Uropathogenic *Escherichia coli* result from the culture before treatment. 5 subjects had colony count 10^5 cfu/ml and 7 subjects $<10^5$ cfu/ml. 11 subject shows a negative result and 1 subject still had a positive result although a number of colony is decrease (10^4 cfu/ml become 2×10^3 cfu/ml). There is significant result of the decrease of the colony calculation as a result of consume ginger powder capsule, $p=0,001$ ($p<0,05$).

Conclusion: Ginger decrease a number of *Escherichia coli* colony in menopausal women.

Keywords: ginger, menopause, uropathogenic *Escherichia coli*

PENDAHULUAN

Infeksi saluran kemih (ISK) merupakan infeksi bakteri yang umum terjadi pada wanita muda maupun tua dan sering menimbulkan rekuensi. ISK hingga saat ini masih sering menimbulkan masalah serius terutama berhubungan dengan infeksi nosokomial, angka kesakitan berulang tinggi, dan memberikan dampak biaya tinggi dalam pengobatannya. ISK pada wanita tua berhubungan dengan rerata kematian yang tinggi, walaupun pada beberapa kasus ISK asimtomatis bukan merupakan penyebab kematian.^{1,2,3,4} Risiko terjadinya ISK pada wanita selama hidupnya dapat lebih dari 50% dengan prevalensi bakteriuri yang meningkat sejalan

bertambahnya usia. Pada studi epidemiologi didapatkan 15%-20% prevalensi kejadian bakteriuri pada wanita usia 65-70 tahun dan 20%-50% prevalensi terjadi pada wanita usia >80 tahun.^{1,2,3,5}

Faktor yang berperan pada patogenesis ISK antara lain penjamu, mekanisme pertahanan tubuh penjamu dan faktor virulensi bakteri. Faktor penjamu berbeda antara laki dan wanita, dengan adanya kondisi anatomi pada wanita, tindakan instrumentasi pada saat kehamilan dan adanya kondisi menopause, membuat wanita lebih rentan terinfeksi. Mekanisme pertahanan tubuh berupa proses berkemih dan anti adesi yang dikeluarkan oleh

sel-sel saluran kemih merupakan respon pertahanan adanya bakteri.^{6,7}

Bakteri uropathogen penyebab tersering ISK adalah kelompok *Eschericia coli*, *Candida albican*, *Enterococcus faecalis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klepsiella pneumoniae* dan *Proteus mirabilis*. *E. coli* 80%-90% sebagai penyebab infeksi. Selain kuman-kuman gram negatif, ISK dapat disebabkan oleh kuman gram positif.^{1,2,8,9}

ISK dapat diklasifikasikan berdasar gejala, berat ringannya gejala, anatomi yang terinfeksi, faktor resiko, laboratorium dan temuan hasil kultur. Berdasarkan gejala terbagi menjadi asimtomatis (tanpa gejala klinis) dan simptomatis (dengan gejala klinis). Pada wanita menopause, ISK dapat merupakan masalah serius, oleh karena rekurensi, berakibat mudahnya terjadi resistensi bakteri terhadap antibiotik, sehingga terapi antibiotik untuk ISK asimtomatik pada wanita tua tidak memberikan perbaikan terhadap gejala urogenital, tetapi berhubungan dengan peningkatan resistensi antibiotik dan efek samping obat.^{2,4,5,10,11}

Penatalaksanaan penderita dengan ISK mungkin mudah, sederhana, mungkin pula menjadi sulit dan lebih kompleks; mudah dan sederhana, karena relatif sedikit kejadiannya, dan banyak pilihan antibiotik yang bisa digunakan, serta diketahui bakteri yang menyebabkannya. Akan menjadi sulit bila kuman resisten terhadap antibiotik serta adanya beberapa penyakit lain atau kelainan struktur anatomi saluran kemih yang membuat infeksi mudah terjadi.¹⁰

Beberapa tanaman berkhasiat obat sejak lama telah digunakan. Beberapa komponen hasil ekstrak jahe (*Zingiber officinale*) dengan beberapa pelarut seperti air, etanol dan acetone memiliki aktifitas antibakteri, akan tetapi mekanisme kerja masih belum jelas.^{9,12,13}

Pada penelitian efektivitas beberapa tanaman obat berkhasiat yang dilakukan terhadap urin penderita ISK secara in vitro yang didapatkan pertumbuhan kuman *E. coli*, *K. pneumoniae*, *P. aeruginosa*, *E. faecalis* dan *P. miribalis*, semua hampir menunjukkan resistensi terhadap beberapa golongan antibiotik, kemudian diberikan masing-masing ekstrak tanaman obat berkhasiat (*Cinnamomum cassia*, *Syzygium aromaticum*, *Zingiber officinale*, *Azadirachata India*). Didapatkan kemampuan daya hambat pertumbuhan bakteri yang luas terhadap masing-masing isolat kultur. Hal ini menunjukkan kemampuan antibakteri berada pada beberapa tanaman obat berkhasiat.^{9,13,14}

Oleh karena jahe sudah digunakan sebagai terapi antiinflamsi pada manusia, maka kami melakukan

penelitian secara in-vivo pada manusia terkait aktifitas jahe sebagai antibakteri yang belum pernah dilakukan pada studi yang lain.

BAHAN DAN METODE

Bahan Kapsul Serbuk Jahe

Jahe yang digunakan pada penelitian ini adalah jahe varietas jahe gajah, yang dipanen pada usia 11 bulan, pada lahan pertanian yang sama di Pacitan-Jawa Timur. Pengolahan dilakukan dibagian herbal dan fitofarmaka Institute of Tropical Disease Universitas Airlangga Surabaya. Jahe segar yang telah dicuci diiris tipis ± 2 mm, dikeringkan menggunakan oven pada suhu 40°C selama 2-4 jam, kemudian dihancurkan menjadi serbuk, diayak menggunakan saringan tepung yang menjadi tepung jahe. Kemudian terbung jahe diproses menjadi kapsul di Laboratorium Farnasi Universitas Airlangga Surabaya. Per kapsul berisi 250 mg serbuk jahe.

Dosis dan Cara Minum

Dosis kapsul jahe yang digunakan adalah dosis 1000 mg /hari yang diberikan 2 kali sehari 2 kapsul selama 5 hari dan diminumkan setelah makan.^{15,16}

Desain Penelitian dan Analisis Data

Penelitian ini merupakan penelitian pra-eksperimental one group pretest-posttest design. Data karakteristik subyek penelitian dianalisa menggunakan analisis univarian, dan data yang diperoleh dari hasil pengukuran di uji dengan uji beda dari Wilcoxon rank test.

Pengumpulan Data

Waktu pengambilan sampel penelitian dari bulan April 2015 sampai Juni 2015. Subyek penelitian adalah wanita berusia 50-65 tahun dan telah menopause secara alami dengan hasil kultur urin positif ISK asimtomatis, jumlah asupan cairan 1500-2000 ml/hari, masih melakukan hubungan seksual dan memiliki indeks massa tubuh yang normal. Subyek penelitian diambil Poli Geriatri dan Menopause RSUD. Dr. Soetomo Surabaya kemudian dilakukan wawancara terstruktur untuk data karakteristik dan pemeriksaan kultur urin. Urin tampung porsi tengah yang diambil secara aseptik dilakukan pemeriksaan kultur menggunakan media agar Mac Conkey untuk mengidentifikasi adanya *Escherichia coli* dan menghitung jumlah koloni sebelum dan sesudah perlakuan. Setiap subyek yang mengikuti penelitian, pada 3 hari sebelum diambil urin pertama, diperlakukan sama dalam hal jumlah dan jenis minuman dan makanan yang dikonsumsi, serta tidak berhubungan

seksual, kemudian dilakukan pemeriksaan kulturawal di Laboratorium Instalasi Mikrobiologi klinik RSUD. Dr. Soetomo Surabaya. Setelah dilakukan kultur urin awal, perlakuan yang sama dilanjutkan hingga 5 hari selama periode perlakuan hingga dilakukan pemeriksaan kultur urin ulangan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini, usia termuda adalah 50 tahun dan yang paling tua berusia 63 tahun dengan usia rata-rata 55,58($\pm 3,98$) tahun. Diambil dalam rentang usia 50 hingga 65 tahun karena rentang usia tersebut merupakan rentang usia wanita mengalami menopause secara alami dan dikatakan kejadian ISK asimtomatis mencapai 45%.^{17,18}

Lama menopause pada subyek penelitian ini adalah antara 2 hingga 10 tahun dengan rata-rata lama menopause 4,83($\pm 3,40$) tahun, hal ini menunjukkan bahwa lamanya subyek terekspose estrogen rendah relatif pendek dan rata-rata BMI 22,99($\pm 1,14$) hal ini menunjukkan status gizi dari subyek yang baik.

Tingkat pendidikan subyek penelitian mayoritas adalah SMP, dan didapatkan 1 sampel dengan pendidikan terendah SD. Dari penelitian lain dikatakan bahwa tingkat pendidikan rendah memiliki risiko menderita ISK asimtomatis lebih tinggi dibanding pendidikan tinggi.¹⁷

Sepuluh dari jumlah subyek penelitian ini yaitu 50% merupakan ibu rumah tangga, yang mana aktivitas kesehariannya sebagian besar dihabiskan di rumah. Dari penelitian lain dikatakan bahwa wanita yang tidak bekerja memiliki risiko ISK lebih besar dibanding tidak bekerja.¹⁷

Berdasarkan jumlah paritas, subyek penelitian terbanyak adalah multigravida, yaitu 91,7%. Diketahui bahwa peroses persalinan merupakan salah satu faktor risiko terjadinya gangguan saluran kemih bagian bawah dan proses persalinan, risiko manipulasi saluran kemih tinggi sehingga hal ini merupakan faktor yang mempermudah terjadinya ISK.

Hubungan seksual yang dilakukan oleh subyek penelitian bervariasi dan tersering didapatkan lebih dari 6 subyek atau 50% subyek masih melakukan hubungan seksual lebih dari 4 kali sebulan. Ini dapat menjelaskan risiko terjadinya ISK asimtomatis pada subyek penelitian dikarenakan faktor ascending. Secara teori dikatakan bahwa wanita menopause yang masih aktif melakukan aktifitas seksual didapatkan kuman patogen penyebab ISK akut adalah sama seperti wanita muda

yaitu lebih dari 75% - 80% disebabkan oleh *E. coli*.¹⁹ Pada penelitian lain, risiko ISK asimtomatis lebih tinggi pada wanita yang aktif melakukan aktifitas seksual.¹⁷

Data kebiasaan membilas kemaluan setelah buang air besar didapatkan proporsi membilas ke arah depan lebih banyak yaitu 75% dibanding dengan dari belakang ke depan, hal ini menandakan kebiasaan yang baik dalam hal mencegah risiko ISK.

Dari hasil pemeriksaan rata-rata GDA dan Hemoglobin yaitu 123,58($\pm 11,11$) dan 13,0($\pm 0,67$), hal ini menunjukkan kondisi daya tahan tubuh secara keseluruhan dari subyek penelitian dalam keadaan baik (Tabel 1). Frekuensi berkemih rata-rata subyek penelitian adalah 9,792($\pm 0,950$) pra pemberian kapsul serbuk jahe dan 10,783($\pm 0,76$) pasca pemberian kapsul serbuk jahe. Selain itu didapatkan rata-rata volume berkemih yang hampir sama volumenya antara pra dan pasca pemberian kapsul serbuk jahe yaitu 1218,96($\pm 223,78$) dan 1168,25($\pm 73,81$).

Pada akhir penelitian ini kami dapatkan data efek yang dirasa subyek pasca mengkonsumsi kapsul jahe berupa 58,3% mengeluh perut terasa panas, 25% merasa berdebar-debar, dan 75% mengeluh badan terasa hangat. Dari penelitian ini, kami dapatkan 12 subyek penelitian dengan hasil identifikasi dan hitung jumlah koloni kultur urin awal teridentifikasi koloni *E. coli* dengan nilai terendah 6×10^3 cfu/ml dan nilai maksimal lebih dari 10^5 cfu/ml. Jumlah koloni *E. coli* $> 10^5$ cfu/ml didapatkan pada 5 subyek penelitian. Pada pemeriksaan kultur ulangan pada subyek yang sama, didapatkan 11 subyek dengan hasil jumlah koloni tidak ada pertumbuhan bakteri dan 1 subyek dengan hasil tetap positif *E. coli*, tetapi terjadi penurunan jumlah koloni pada kultur (Tabel 2).

Tabel 1. Karakteristik subyek penelitian

Variabel	Min	Max	Mean(SD)
Usia	50	63	55,58($\pm 3,98$)
Gula darah acak	108	137	123,58($\pm 11,11$)
Hemoglobin	11,7	14,20	13,0 ($\pm 0,67$)
Berat jenis urin	1,006	1,022	1,0144($\pm 0,005$)
Lama menopause	2	10	4,83($\pm 3,40$)
Index Massa Tubuh	21,10	24,60	22,991($\pm 1,14$)
Variabel	Jumlah	Mean(SD)	
Frekuensi berkemih pra pemberian kapsul	12	9,792($\pm 0,950$)	
Frekuensi berkemih pasca pemberian kapsul serbuk jahe	12	10,783($\pm 0,76$)	

Volume urin pra pemberian kapsul jahe	12	1218,96(±223,78)
Volume urin pasca pemberian kapsul jahe	12	1168,25(±73,81)

Variabel		Frekuensi	Persentase
Pendidikan	SD	1	8,3%
	SMP	5	41,7%
	SMA	3	25%
	SARJANA	3	25%
Pekerjaan	IRT	6	50%
	PNS	4	33,3%
	SWASTA	2	16,7%
Paritas	Primi	1	8,3%
	Multi	11	91,7%
Hubungan seksual	1	2	16,7%
	2	3	25%
	3	1	8,3%
	4	6	50%
Kebiasaan membilaas	Belakang ke depan	3	25%
	Depan ke belakang	9	75%
Perut terasa panas	Ya	7	58,3%
	Tidak	5	41,7%
Rasa berdebar-debar	Ya	3	25%
	Tidak	9	75%
Rasa hangat dibadan	Ya	9	75%
	Tidak	3	25%

Pada Tabel 3, dilakukan uji data perbandingan jumlah koloni *E. coli* kultur urin sebelum dan sesudah perlakuan. Didapatkan mean rank jumlah koloni *E. coli* sebelum pemberian kapsul serbuk jahe sebesar 0,00 sedang mean rank jumlah koloni *E. coli* pasca pemberian kapsul serbuk jahe adalah 6,00. Dengan hasil uji statistik didapatkan nilai $p=0,001$ ($p<0,05$) pada $\geq 0,05$, sehingga terdapat perbedaan yang signifikan antara jumlah koloni *E. coli* sebelum dan pasca pemberian kapsul serbuk jahe.

Pada penelitian ini didapatkan hasil yang signifikan bermakna terhadap penurunan jumlah koloni *E. coli* sebelum dan pasca pemberian kapsul serbuk jahe. Penelitian ini menggunakan serbuk jahe dengan dosis 1000 mg perhari yang diberikan dalam dosis terbagi ternyata mampu menurunkan jumlah koloni *Escherichia coli* pada urin subyek penelitian, sehingga risiko untuk terjadinya ISK akan menurun.

Dari penelitian in-vitro, jahe dikatakan memiliki aktifitas antibakteri baik terhadap bakteri gram positif dan gram negatif seperti *Escherichia coli*, hal ini diperankan oleh senyawa phenol yang terkandung di

dalamnya.²⁰ Penelitian ini serupa dengan hasil penelitian in-vitro dari Hajera T tahun 2013, me-ngatakan bahwa bakteri yang diperoleh dari saluran kencing penderita ISK yang resisten terhadap antibiotik tertentu dan sebagian bakteri masih respon terhadap antibiotik, diketahui bahwa ekstrak jahe memiliki kemampuan yang tinggi dalam menekan pertumbuhan *Escherichia coli*.¹³

Tabel 2. Hasil identifikasi dan jumlah koloni kultur urin sebelum dan sesudah pemberian kapsul serbuk jahe

	Kultur Urin Pra Pemberian Kapsul	Kultur Urin Pasca Pemberian Kapsul
<i>Escherichia coli</i>	10000	2000
	1000000	0
	11000	0
	9000	0
	1000000	0
	6000	0
	60000	0
	1000000	0
	36000	0
	47000	0
	1000000	0
	1000000	0

Tabel 3. Perbandingan hasil identifikasi dan jumlah koloni *Escherichia coli* pada kultur urin sebelum dan sesudah pemberian kapsul serbuk jahe

Variabel	Jumlah	Mean Rank	Nilai p
Pra pemberian kapsul serbuk jahe	Positif	12	0,00
	Negatif	0	0,001*
Pasca pemberian kapsul serbuk jahe	Positif	1	6,00
	Negatif	11	

*Signifikan bila nilai $p<0,05$

Aktifitas antibakteri jahe dapat diperankan oleh beberapa komponen seperti senyawa phenol gingerol atau shagaol, seyawa dari mono- dan sesqueterpenoid.²¹ Selain itu hasil penelitian juga dikuatkan dengan adanya peran dari komponen lain dari jahe, seperti farnesol juga berperan pada proses antibakteri dari jahe.²² Selain itu

senyawa flavonoid berupa quercetin, galangin dll, memiliki kemampuan antibakteri.²³ Selain itu senyawa dari golongan alkaloid dan tanin juga memiliki aktifitas antibakteri.¹³

Pada penelitian ini menggunakan serbuk kering dari jahe, sehingga semua komponen tersebut diduga masih terdapat didalam produk kapsul serbuk jahe. Walaupun pada penelitian ini, serbuk jahe diminumkan menggunakan air, akan tetapi aktifitas antibakterinya tidak hilang, hal ini didukung oleh penelitian bahwa ekstrak air dari jahe memiliki aktifitas antibakteri terhadap *E. coli* dengan kemampuan ekstrak jahe menghambat pertumbuhan bakteri pada isolat kultur urin.^{12,24,13} Pada studi lain didapatkan hasil bahwa jahe segar yang dilarutkan air dan jahe serbuk yang dikeringkan memiliki aktifitas antibakteri yang kuat terhadap beberapa bakteri gram negatif dan positif secara in-vitro.²⁵

Aktifitas antibakteri jahe diperankan oleh beberapa komponen aktif yang mana mekanismenya dapat melalui proses penghambatan langsung kerja faktor virulensi permukaan bakteri pada fimbriae dan reseptor Gal-Gal, sehingga mengganggu proses adesi bakteri ke permukaan sel kandung kemih. Selain itu metabolitnya mampu mengganggu faktor virulensi yang disekresikan bakteri sehingga sistem pertahanan tubuh dapat mengenali bakteri dan mencegah UPEC membentuk biofilm.²⁶

Senyawa fenol seperti gingerol dan shogaol disebut juga sebagai denaturing agent, yang mana mampu mengubah permeabilitas sel, yang dapat mengakibatkan pembengkakan sel dan pecahnya bakteri, selain itu senyawa fenol merupakan metal chelators yang dapat masuk menembus permukaan bakteri gram negatif dan mengurangi kemampuan kerja enzim dan menyebabkan penurunan metabolisme dan reproduksi dari bakteri.²⁴ Pada studi menggunakan senyawa terpena yaitu farnesol dari ekstraksi jahe memiliki kemampuan merusak permukaan sel bakteri sehingga menyebabkan gangguan keseimbangan transport ion dan permeabilitas membran sel bakteri.²² Senyawa flavonoid dari jahe memiliki aktifitas antibakteri melalui mekanisme mengganggu sintesis DNA/RNA serta menghambat aktifitas DNA gyrase dari *E. coli* termasuk quercetin dengan cara berikatan dengan GyrB subunit dari DNA gyrase *E. coli* dan menghambat enzim ATPase.²³

Ekstrak jahe memiliki potensi sebagai peningkat sistem imun tubuh, hal ini telah dibuktikan pada penelitian yang dilakukan oleh Tejasari, yang meneliti komponen bioaktif ekstrak jahe berupa gingerol, shogaol dan zingerone terhadap peningkatan rasio molekul permukaan T-cell CD3+CD4+: CD3+CD8+.

Secara in vitro ekstrak jahe memiliki kemampuan meningkatkan respons imun seluler dan humoral.²⁷

Pada penelitian ini, didapatkan 1 subyek penelitian yang masih memberikan hasil positif pasca pemberian kapsul serbuk jahe, mungkin disebabkan oleh rendahnya tingkat pengetahuan ibu yang merupakan tamat SD. Selain itu pada subyek, timbul juga keluhan rasa panas diperut yang membuatnya mungkin tidak nyaman sehingga kepatuhan minum kapsul serbuk jahe tidak teratur meski telah mengontrol kepatuhan minum obat dengan memberikan jadwal minum kapsul harian yang harus diisi setiap kali minum dan melalui telepon. Selain itu studi mengatakan, ekstrak air dari jahe memiliki daya hambat yang minimal terhadap *E. coli*, sehingga aktifitas antibakteri menjadi sedang – lemah.²⁸

Secara keseluruhan dari penelitian ini, didapatkan 12 subyek penelitian, dengan hasil identifikasi dan hitung koloni kultur urin sebelum perlakuan yang positif *Escherichia coli*. Setelah pemberian kapsul serbuk jahe didapatkan 11 subyek dengan hasil kultur urin ulangan negatif dan didapatkan 1 subyek dengan hasil kultur urin ulangan tetap positif dengan jumlah koloni *Escherichia coli* yang menurun. Didapatkan bahwa terjadi penurunan antara jumlah koloni *Escherichia coli* sebelum dan sesudah pemberian kapsul serbuk jahe pada kultur urin wanita menopause dengan ISK asimtomatis. Dengan menggunakan uji perbandingan dari jumlah koloni *Escherichia coli* hasil kultur urin antara sebelum dan sesudah perlakuan, didapatkan hasil penurunan jumlah koloni yang signifikan bermakna.

SIMPULAN

Kapsul serbuk jahe dapat menurunkan jumlah koloni *Escherichia coli* dari urin wanita menopause dengan ISK asimtomatis.

DAFTAR PUSTAKA

1. Kasper LD, Eugene B, Antony SF, Stephen LH, Dan LO, Jameson JL. Harrison's Principles of Internal Medicine. 16th Eds. McGraw-Hill Companies; 2005. p. 1715-21.
2. Raz S and Larissa R. Urinary Tract Infection in Women. Female Urology. 3rd Eds. Philadelphia: Saunders Elsevier; 2007. p. 847-56.
3. Raz R. Urinary Tract Infection in Postmenopausal Women. Korean Journal of Urology. 2011;52:801-8.
4. Grabe M, Bjerklund-Johansen TE, Botto H, Wullt B, Cek M, Naber KG, Pickard RS, Tenke P,

- Wagenlehner F. Guidelines on Urological Infection. European Association of Urology; 2011.
5. Askandar T, Purnomo BS, Djoko S, Gatot S. Infeksi Saluran Kemih. Buku ajar Ilmu Penyakit Dalam. Surabaya: Airlangga Univ Press; 2007.
6. Dhakal BK, Kulesus RR, Mulvey MA. Mechanisms and consequences of bladder cell invasion by uropathogenic *Escherichia coli*. Europe Journal of Clinical Investigation. USA: Utah; 2008. p. 2-11.
7. Bien J, Olga S, Przemyslaw B. Role of Uropathogenic *Escherichia coli* Virulence Factors in Development of Urinary Tract Infection and Kidney Damage. International Journal of Nephrology; 2012.
8. Eigbefoh JO, Isabu P, Okpere E and Abebe J. The diagnostik accuracy of The rapid dipstick Test to predict asymptomatic urinary Trac Inspection of pregnancy. Journal of Obstetrics and Gynaeco-logy. 2008;28(5):490-5.
9. Arjana S, Chandraker S, Patel VK, Padmini R. Antibacterial activity of medicinal plants against pathogens causing complicated urinary tract infection. Indian Journal of Pharmaceutical science. 2009;71(2):136-9.
10. Junizaf, Budi IS. Infeksi Saluran Kemih Pada Wanita. Jakarta: Uroginekologi Indonesia; 2011.
11. Nicolle EL, Suzzane B, Richard C, James CR, Anthony S and Thomas MH. Infectious Disease Society of America Guidelines for The Diagnosis and Treatment of Asymptomatic Bacteriuria in Adult. IDSA Guidelines; 2005. p. 643-54.
12. Sunilson JAJ, Suraj R, Rejitha G, Anandarajagopal K, Anita GKAV and Promwichit P. In vitro Antimicrobial Evaluation of Zingiber officinale, Curcuma Long and Alpina galang Extracts as Natural Food Preservative. American Journal of Food Technology. 2009;4(5):192-200.
13. Hajera T, Mir NA, Noura Al-Jameil and Farah AK. Evaluation of Antibacterial Potensial of Selected Plant Extracts on Bacterial Pathogen Isolated from Urinary Tract Infection. International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences. 2013;2(10):353-68.
14. Malu SP, Obochi GO, Tawo EN and Nyong BE. Antibacterial Activity and Medicinal Properties of Ginger. Global Jurnal of Pure and Applied Sciences. 2009;15(3):365-8.
15. Giti O, Marjan G and Fariborz M. Comparison of Effects of Ginger, Mefenamic acid, and Ibuprofen on Pain in Women Alt Primary Dysmenorrhea. The Journal of Alternative and Complementary Medicine. 2009;15(2):129-32.
16. World Heath Organization. Rhizoma Zingiber-is. WHO monographs on selected medicinal plant. 1999;1:227-87.
17. Ambarawati F, Maysarah E, Apriani M and Nurul MBMD. Personal hygiene and asymptomatic bacteri-uria in women aged 40-65 years. Universa medicina. 2011;30(1):54-62.
18. Speroff L, Fritz MA. Menopause and the Perimenopausal Transition. Clinical Gynecologic Endocrinology and Infertility. 8th Eds. USA: Lippincott Williams & Wilkins; 2011.
19. Elya EM, Stephen EH, Delia S, Edward JB, James PH, Stephan DF. Sexual Intercourse and Risk of Symptomatic Urinary Tract Infection in Post-Monopausal Women. Journal General Internal Medicine. 2008;23:595-9.
20. Fahmi IA. Estimation of Phenol Content, Antioxidant Ability and Antibacterial Activity of Two Ginger Zingiber officinale Varieties. New York Science Journal. 2014;7(4):10-6.
21. Hasan HA, Ayad MRR, Basama MAR and Bassam ARH. Chemical Compotition and Antimicrobial Activity of The Crude Extracts isolated from Zingiber officinale Bay Different Solvents. Pharmaceutica Analytica Acta. 2012;3(9).
22. Naoko T, Yoshihiro I, Hajime H and Akihito T. Effects of Two Terpene Alcohols on The Antibacterial Activity and The Mode of Action of Farnesol against Staphylococcus aureus. Molecules. 2008;13:3069-76.
23. Cushnie TPT and Andrew JL. Antimicrobial activity of Flavonoid. International Journal of Antimicrobial Agents. 2005;26:343-56.
24. Suhad AA, Iman IJ and Hamssah EAW. Study The Antibacterial Activity of Zingiber officinale roots against Some of Pathogenic Bacteria. Al-Mustansiriya Journal Science. 2012;23(3).
25. Nada KKH, Zainab KA, Zainab AGC. Antibakterial Activity of The Aquatic Ekstrakt of Fresh, Dry Powder Ginger, Apple Vinegar extract of Fresh Ginger and Crud Oil of Ginger Against different Type of Bacterial in Hilla City. International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences. 2014;6(5):414-7.
26. Orlando A. Abreu and Guillermo Barreto. Antiadhesive Effect of Plant Compounds in Bacteria. Phytochemicals as Nutraceuticals-Global Approaches to Their Role in Nutrition and Health, Dr Venketeshwer. Available from: <http://www.intechopen.com/books/phytochemicals-as-nutraceuticals-global-approaches-to-their-role-innutrition-and-health/antiadhesive-antibacterial-effect-of-plant-compounds>. 2012.
27. Tejasari. Evaluation of Ginger Bioactive Compounds in Increasing The Ratio of T-cell surface Molecules of CD3+CD4+: CD3+CD8+ invitro. Malaysia Journal Nutrition. 2007;3(2):161-70.

28. Akintobi OA, Onoh CC, Ogele JO, Idowu AA, Ojo OV, Okonko IO. Antimicrobial activity of Zingiber Officinale (Ginger) Extract Against Some

Selected Pathogenic Bacteria. Nature and Science Journal. 2013;11(1).